

Вопросы к экзамену по физике ИКНК, поток Лукина А.Я.
Предварительный список.

осенний семестр, 2023 г.

1. Свойства пространства и времени.
2. Системы отсчета. Эталоны длины и времени.
3. Кинематика материальной точки (описания движения в векторной и координатной форме).
4. Кинематика материальной точки («естественные» координаты).
5. Кинематика твердого тела: поступательное и плоское движение. Число степеней свободы системы.
6. Кинематика твердого тела: вращение вокруг неподвижной оси. Связь линейных и угловых величин.
7. Преобразования Галилея. Инерциальные системы отсчета. «Состояние» в механике.
8. Масса и импульс. Замкнутые системы.
9. Сила. Законы Ньютона.
10. Фундаментальные взаимодействия. Закон всемирного тяготения. Электромагнитные силы.
11. «Нефундаментальные» силы: упругие и контактные силы.
12. Кинетическая энергия. Работа и мощность.
13. Консервативные и неконсервативные силы. Работа силы трения и гироскопической силы.
14. Потенциальная энергия: понятие, примеры расчёта.
15. Закон сохранения энергии (для материальной точки).
16. Закон сохранения энергии (для системы материальных точек).
17. Закон сохранения импульса.
18. Центр инерции.
19. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
20. Вращение твердого тела. Тензор инерции.
21. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции.
22. Моменты инерции простых однородных твёрдых тел. Теорема Гюйгенса - Штейнера.
23. Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Аналогия между движением материальной точки и вращением твердого тела. Динамика плоского движения твердого тела.
24. Фазовое пространство и фазовые траектории.
25. Устойчивость движения. Хаотическое поведение.
26. Вероятность и ее свойства.
27. Случайная величина. Среднее значение и дисперсия, функция распределения вероятностей.
28. Энтропия случайной величины.
29. Модели материального тела. Динамический метод описания систем с большим количеством частиц. Микропараметры.
30. Статистический метод описания систем с большим количеством частиц. Распределение Больцмана.
31. Распределения Максвелла (для компоненты и вектора скорости).
32. Распределение Максвелла для модуля скорости. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратическая скорости.
33. Макроскопические параметры. Флуктуации
34. Термодинамический метод описания систем с большим количеством частиц. Макропараметры. Термодинамическое равновесие.
35. Внутренняя энергия идеального газа. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
36. Давление идеального газа. Уравнение состояния.
37. Два способа изменения внутренней энергии. Первое начало термодинамики.
38. Тепловые процессы. Работа, совершаемая макросистемой.
39. Теплоемкость. c_v и c_p для идеального газа. Уравнение Майера.
40. Процессы в идеальных газах.
41. Термодинамическое (макроскопическое) определение энтропии. Энтропия идеального газа. Термодинамические координаты (T,S).
42. Статистический вывод первого начала термодинамики.
43. Преобразование тепла в механическую работу. Тепловая машина. Цикл Карно.
44. Тепловой насос.
45. Второе начало термодинамики: формулировки Клаузиуса и Кельвина. Энтропия замкнутой макросистемы.
46. Реальные газы. Газ Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.
47. Изотермы реального газа, газа Ван-дер-Ваальса.
48. Равновесие фаз. Уравнение Клапейрона- Клаузиуса.
49. Зависимость давления насыщенного пара от кривизны поверхности. Метастабильные состояния.
50. Химический потенциал. Тройная точка.

* * *